



Atty. Dkt. No. 074418-0127

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Hideki SUNAGA et al.
Title: DRIVING CONTROL DEVICE FOR ACTUATOR
Appl. No.: 10/743,540
Filing Date: 12/23/2003
Examiner: Unassigned
Art Unit: 2837

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2002-380562 filed 12/27/2002.

Respectfully submitted,

By

Pavan K. Agarwal
Attorney for Applicant
Registration No. 40,888

Date June 4, 2004

FOLEY & LARDNER LLP
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 945-6162
Facsimile: (202) 672-5399

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 2 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 8 0 5 6 2
Application Number:

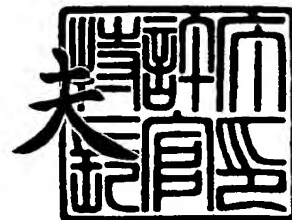
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 8 0 5 6 2]

出 願 人 カルソニックカンセイ株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 IEN-00024

【提出日】 平成14年12月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60H 1/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中野区南台 5 丁目 2 4 番 1 5 号 カルソニックカンセイ株式会社内

 【氏名】 須永 英樹

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中野区南台 5 丁目 2 4 番 1 5 号 カルソニックカンセイ株式会社内

 【氏名】 田中 馨

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中野区南台 5 丁目 2 4 番 1 5 号 カルソニックカンセイ株式会社内

 【氏名】 新木 太

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中野区南台 5 丁目 2 4 番 1 5 号 カルソニックカンセイ株式会社内

 【氏名】 高橋 栄二

【特許出願人】

 【識別番号】 000004765

 【氏名又は名称】 カルソニックカンセイ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100082670

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 西脇 民雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100114454

【弁理士】

【氏名又は名称】 西村 公芳

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007995

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0011700

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アクチュエータ用駆動制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電動モータを有するアクチュエータを駆動する駆動手段と、この駆動手段を制御して前記電動モータの回転を制御する駆動制御手段とを備え、前記駆動手段は 4 個のスイッチング半導体素子で構成された Hブリッジ回路を有し、前記スイッチング半導体素子のオン・オフにより前記電動モータを正逆転するアクチュエータ駆動用制御装置であって、

前記駆動制御手段は、前記 Hブリッジ回路の下側アームを構成するスイッチング半導体素子に P W M信号を印加して前記電動モータの起動・停止を行うことを特徴とするアクチュエータ用駆動制御装置。

【請求項 2】 前記下側アームを構成する 2 個のスイッチング半導体素子に前記 P W M信号を印加して前記電動モータに回生制動を加えることを特徴とする請求項 1 に記載のアクチュエータ用駆動制御装置。

【請求項 3】 前記駆動制御手段は、前記下側アームを構成する 2 個のスイッチング半導体素子に P W M信号を印加するモードと駆動パルスを印加するモードとが選択可能なことを特徴とする請求項 1 に記載のアクチュエータ用駆動制御装置。

【請求項 4】 前記駆動制御手段は、ラジオをオンしているとき駆動パルスを印加しかつ前記ラジオがオフしているときは P W M信号を印加する切り替え機能を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のアクチュエータ用駆動制御装置。

【請求項 5】 前記駆動制御手段は、P W M信号を印加してもモータの目標トルクが得られないときに駆動パルスを印加するモードに切り替えることを特徴とする請求項 1 に記載のアクチュエータ用駆動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、自動車用の空気調和装置のエアミックスドアを開閉するア

クチュエータを駆動制御するアクチュエータ用駆動制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、インテークドア用のアクチュエータを駆動制御するアクチュエータ用駆動制御装置が知られている。

【0003】

かかるアクチュエータ用駆動制御装置は、直流電動モータを駆動する駆動回路と、この駆動回路を制御して電動モータの回転を制御する駆動制御回路とを備えている。

【0004】

この駆動制御回路は、インテークドアの回動位置を検出する検知手段の検知信号と目標値とを比較して、インテークドアが目標位置に位置するように駆動回路を制御している。

【0005】

そして、アクチュエータ用駆動制御装置の駆動回路は、直流電動モータを正逆転させるためにHブリッジ回路で構成されている。

【0006】

このHブリッジ回路100は、例えば、図6に示すように4つのMOS型トランジスタTr1～Tr4から構成されている。

【0007】

また、Hブリッジ回路では、4つのトランジスタのうち少なくとも2つをPWM制御により駆動するものも知られている（例えば特許文献1参照。）。

【0008】

【特許文献1】

特許第3199722号公報（第（2）頁第4欄、第（3）頁第5欄、図12）

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、この種のアクチュエータ用駆動制御装置にあっては、モータの起動

時や停止時に、Hブリッジ回路100のMOS型トランジスタ $T_{r1} \sim T_{r4}$ がオン・オフ作動することにより電動モータの出力が急激に変化する。

【0010】

このため、ギヤのバックラッシュにより騒音が発生し、特に近年車内が静かになっていることから、この騒音が耳障りに感じることもある。

【0011】

本発明の目的は、電動モータの起動時や停止時に騒音の発生を防止することのできるアクチュエータ用駆動制御装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載のアクチュエータ駆動用制御装置は、電動モータを有するアクチュエータを駆動する駆動手段と、この駆動手段を制御して前記電動モータの回転を制御する駆動制御手段とを備え、前記駆動手段は4個のスイッチング半導体素子で構成されたHブリッジ回路を有し、前記スイッチング半導体素子のオン・オフにより前記電動モータを正逆転するアクチュエータ駆動用制御装置であって、

前記駆動制御手段は、前記Hブリッジ回路の下側アームを構成するスイッチング半導体素子にPWM信号を印加して前記電動モータの起動・停止を行うことを特徴とする。

【0013】

請求項2に記載のアクチュエータ用駆動制御装置は、前記下側アームを構成する2個のスイッチング半導体素子に前記PWM信号を印加して前記電動モータに回生制動を加えることを特徴とする。

【0014】

請求項3に記載のアクチュエータ用駆動制御装置は、前記駆動制御手段は、前記下側アームを構成する2個のスイッチング半導体素子にPWM信号を印加するモードと駆動パルスを印加するモードとが選択可能なことを特徴とする。

【0015】

請求項4に記載のアクチュエータ用駆動制御装置は、前記駆動制御手段は、ラ

ジオをオンしているとき駆動パルスを印加しかつ前記ラジオがオフしているときはPWM信号を印加する切り替え機能を備えていることを特徴とする。

【0016】

請求項5に記載のアクチュエータ用駆動制御装置は、前記駆動制御手段は、PWM信号を印加してもモータの目標トルクが得られないときに駆動パルスを印加するモードに切り替えることを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係わるアクチュエータ用駆動制御装置を適用した自動車用空気調和装置の一実施形態を図面を参照しつつ説明する。

【0018】

図1において、1は自動車用空気調和装置の本体であり、この本体1は、一般の自動車用空気調和装置と同様に、外気又は内気を選択的に取り入れるインテークユニット2と、取り入れ空気を冷却するクーリングユニット3と、取り入れ空気を調和して温調した後にこの調和空気を車室内に吹き出すヒータユニット4とから構成されている。

【0019】

インテークユニット2には、外気を取り入れる外気取り入れ口5と内気を取り入れる内気取り入れ口6とが開設されており、これら取り入れ口5、6の接続部にはユニット内に取り入れる外気と内気の割合を調節するインテークドア（被駆動機構）7が回動自在に設けられている。このインテークドア7は、図示を略す電動モータ式アクチュエータによって回動される。

【0020】

そして、アクチュエータレバー30Lの回動を図示しないリンク機構を介して図1に示すインテークドア7に伝達することにより、インテークドア7を回動させるようにしている。また、インテークドア7の回動位置は、後述するポテンションメータ31によって検出されるようになっている。

【0021】

図1に示すように、インテークユニット2は、ファンモータ9によって所定の

速度で回転されるファン 10 を備えている。このファン 10 の回転によってインテークドア 7 の位置に応じて外気取り入れ口 5 又は内気取り入れ口 6 からそれぞれ外気又は内気を選択的に吸入され、また、ファンモータ 9 への印加電圧を可変してファン 10 の回転速度を変えることによって車室内に吹き出される風量が調節される。インテークドア 7 が図中の A 位置にあるときは外気導入 (FRE) となり、図中の B 位置にあるときは内気循環 (REC) となる。

【0022】

クーリングユニット 3 には冷凍サイクルを構成するエバポレータ 11 が内设され、図示を略すコンプレッサを動作させることによってエバポレータ 11 に冷媒が供給され、この冷媒との熱交換により取り入れ空気が冷却される。

【0023】

ヒータユニット 4 には、エンジン冷却水が循環されるヒートコア 12 が内设され、このヒートコア 12 の上流側にはヒートコア 12 を通過する空気の量とヒートコア 12 を迂回する空気の量との比率を調節するためのエアミックスドア 13 が回動自在に設けられている。

【0024】

このエアミックスドア 13 は、図 2 に示す電動モータ式アクチュエータ 30A によってリンク機構 (図示を略す) を介して回動される。このエアミックスドア 13 の開度を変えることによって、ヒートコア 12 を通過してエンジン冷却水との熱交換により加熱された温風とヒートコア 12 を迂回した非加熱の冷風との混合割合が可変され、車室内に吹き出される空気の温度が調節される。

【0025】

調節された空気は、デフ吹き出し口 15、ベント吹き出し口 16、フット吹き出し口 17 のいずれかの吹き出し口から車室内に供給される。これらの吹き出し口 15～17 にはそれぞれデフドア 18、ベントドア 19、フットドア 20 が回動自在に設けられ、図示を略すリンク機構を介して電動モータ式アクチュエータ (図示を略す) によって回動される。吹き出しモードは各吹き出し口 15～17 の開閉状態を組み合わせることにより任意に設定される。

【0026】

図2は本発明に係わる電動モータ式アクチュエータの一具体例を示す図であり、この電動モータ式アクチュエータ30Aは、電動モータ30と、電動モータ30の出力軸30bに装着されたウオーム30cと、ウオーム30cに噛合された減速ギヤ列機構30eと、ウオーム30c及び減速ギヤ列機構30eを介して回転されるアクチュエータレバー30Lとを備えている。

【0027】

図3はアクチュエータ30A等を制御するコントロールユニット（アクチュエータ用駆動制御装置）40の構成を示したブロック図である。

【0028】

このコントロールユニット40は、バッテリー電源+Bからの電力の供給を受けて5Vの電源を生成する5V電源回路41と、この5V電源回路41を保護する内蔵電源保護回路42と、図示を略すメインコントロールユニットからのデータを受信するLIN入力回路と、図示を略すメインコントロールユニットへデータを送信するLIN出力回路と、各コントロールユニット40を識別するためのIDコードを設定する通信ID入力設定回路80と、LIN入力回路43で受信したデータの中で通信ID入力設定回路80で設定されたIDコードと同一のIDコードを有するデータを抽出したり、必要なデータに通信ID入力設定回路80で設定されたIDコードを付加してLIN出力回路44へ出力するLIN通信処理回路45とを備える。ここで、LIN通信処理とは、ISO9141規格にのっとった通信であり、通信方式はUARTである。

【0029】

さらに、コントロールユニット40は、LIN通信処理回路45が抽出したデータを保持するデータラッチ回路46と、データラッチ回路46が保持したデータをD/A変換するD/A変換器47と、インテークドア7の開度を検出するポテンションメータ31の出力電圧を入力する入力回路48と、この入力回路48を介して供給されるポテンションメータ31の出力電圧とD/A変換器47から出力された電圧とを比較してそれらの差に応じた出力信号を出力する比較器49と、この比較器49の出力信号に基づいて電動モータを制御するPWM信号を生成して出力するアクチュエータ駆動出力制御回路（駆動制御手段）50と、この

アクチュエータ駆動出力制御回路 50 から出力される PWM 信号に基づいて電動モータ 30 を駆動する Hブリッジ回路（駆動手段） 51 とを備える。

【0030】

また、コントロールユニット 40 は、Hブリッジ回路 51 を介して電動モータ 30 に供給する電流が予め設定した許容値を超えた場合に過電流検出出力を発生する過電流検出回路 53 と、電動モータ 30 に印加する電圧（バッテリー電源 +B の電圧）が予め設定した許容値を超えた場合に過電圧検出出力を発生する過電圧検出回路 54 と、電動モータ 30 に取り付けられたサーミスタ等の温度検出素子（図示を略す）の検出出力に基づいて電動モータ 30 の温度を監視し、電動モータ 30 の温度が予め設定した許容温度を超えた場合に過温度検出出力を発生する過温度検出回路 55 とを備える。

【0031】

これらの検出回路 53、54、55 によって過電流、過電圧、過温度が検出された場合には、電動モータ 30 の駆動を停止させることで、Hブリッジ回路 51 及び電動モータ 30 を保護するようにしている。

【0032】

図 4 はその Hブリッジ回路とアクチュエータ駆動制御回路の部分拡大図である。Hブリッジ回路 51 は、上側アームを構成する第 1 及び第 2 のトランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} と、下側アームの一方を構成するトランジスタ T_{r3} と、下側アームの他方を構成するトランジスタ T_{r4} とから構成されている。

【0033】

アクチュエータ駆動出力制御回路 50 は、比較器 49 の出力電圧に基づいて電動モータ 30 を駆動する必要があるか否かを判断する。すなわち、アクチュエータ駆動出力制御回路 50 は、比較器 49 の出力電圧が基準電圧よりも所定値以上高い場合には、電動モータ 30 を正転駆動させてドアを開成方向に駆動する必要があると判断する。また、アクチュエータ駆動出力制御回路 50 は、比較器 49 の出力電圧が基準電圧よりも所定値以上低い場合には、電動モータ 30 を逆転駆動させてドアを閉成方向に駆動する必要があると判断する。アクチュエータ駆動出力制御回路 50 は、比較器 49 の出力電圧が基準電圧に対して所定値の範囲に

ある場合には、電動モータ 30 を停止状態にする必要があると判断する。

【0034】

アクチュエータ駆動出力制御回路 50 は、電動モータ 30 の駆動停止中は、トランジスタ T_r3 の出力がオン、トランジスタ T_r4 の出力がオンとなるように、トランジスタ T_r3 、 T_r4 に対し駆動パルスを出力している。その図 5 において、符号 T はそのトランジスタ T_r3 、 T_r4 に駆動パルスが入力されている区間を示している。

【0035】

電動モータ 30 を正転方向に駆動させる場合、駆動信号出力端子 Q1 からトランジスタ T_r1 に、図 5 に示すように、駆動パルス P1 を出力する。また、トランジスタ T_r4 、 T_r3 の出力はいったんオフされ、次いで、駆動信号出力端子 Q4 からトランジスタ T_r4 に PWM 信号を出力する。この PWM 信号は回転数目標値を 100% として 0% から 100% まで、時間 t_a の間、PWM 信号のデューティ比が 8%/秒で上昇されるように制御されている。

【0036】

トランジスタ T_r4 がオンすると、電動モータ 30 には、図 4 に矢印 A1 に示す電流が流れ、時間 t_a の間、徐々に電動モータ 30 の回転数が上昇し、その後、電動モータ 30 は一定回転数で回転する。

【0037】

次いで、アクチュエータ駆動出力制御回路 50 は、電動モータ 30 を停止する必要があると判断すると、駆動信号出力端子 Q4 からデューティ比が 8%/秒で 100% から 0% に減少する PWM 信号を時間 t_b の間、トランジスタ T_r4 のに向けて出力する。これにより電動モータ 30 の回転数が減少する。このとき、電動モータ 30 の+端子に流れる電流は図 5 の符号 G1 に示すようなものとなる。

【0038】

そして、アクチュエータ駆動出力制御回路 50 は、電動モータ 30 にソフトに回生ブレーキをかけるためにトランジスタ T_r1 の出力をオフする一方、駆動信号出力端子 Q3、Q4 からデューティ比が 0% から 100% まで上昇する PWM

信号を時間 t_b の間、トランジスタ $T_r 3$ 、 $T_r 4$ に向けて出力する。

【0 0 3 9】

すると、電動モータ 3 0 にはその慣性回転に伴う起電力に基づいて図 4 の矢印 A 2 方向の電流が流れ、電動モータ 3 0 に回生ブレーキがソフトにかけられて、その回転が停止する。

【0 0 4 0】

電動モータ 3 0 を逆転方向に駆動させる場合、駆動信号出力端子 Q 2 からトランジスタ $T_r 2$ に、図 5 に示すように、駆動パルス P 2 を出力する。また、トランジスタ $T_r 4$ 、 $T_r 3$ の出力はいったんオフされ、次いで、駆動信号出力端子 Q 3 からトランジスタ $T_r 3$ に対し PWM 信号を出力する。この PWM 信号は回転数目標値を 1 0 0 % として 0 % から 1 0 0 % まで、時間 t_a の間、PWM 信号のデューティ比が 8 % / 秒で上昇されるように制御されている。

【0 0 4 1】

トランジスタ $T_r 3$ がオンすると、電動モータ 3 0 には、矢印 B 1 に示す電流が流れ、時間 t_a の間、徐々に電動モータ 3 0 の回転数が上昇し、その後、電動モータ 3 0 は一定回転数で逆方向に回転する。

【0 0 4 2】

次いで、アクチュエータ駆動出力制御回路 5 0 は、電動モータ 3 0 を停止する必要があると判断すると、駆動信号出力端子 Q 3 からデューティ比が 8 % / 秒で 1 0 0 % から 0 % に減少する PWM 信号を時間 t_b の間、トランジスタ $T_r 3$ のに向けて出力する。これにより電動モータ 3 0 の回転数が減少する。このとき、電動モータ 3 0 の一端に流れる電流は図 5 の符号 G 2 に示すようなものとなる。

【0 0 4 3】

そして、アクチュエータ駆動出力制御回路 5 0 は、電動モータ 3 0 にソフトに回生ブレーキをかけるためにトランジスタ $T_r 2$ の出力をオフする一方、駆動信号出力端子 Q 3、Q 4 からデューティ比が 0 % から 1 0 0 % まで上昇する PWM 信号を時間 t_b の間、トランジスタ $T_r 3$ 、 $T_r 4$ のに向けて出力する。

【0 0 4 4】

すると、電動モータ 3 0 にはその慣性回転に伴う起電力に基づいて図 4 の矢印 B 2 方向の電流が流れ、電動モータ 3 0 に回生ブレーキがソフトにかけられて、その回転が停止する。

【 0 0 4 5 】

この発明の実施の形態では、起動時には電動モータ 3 0 の回転数を 0 % から 1 0 0 % まで立ち上げ、停止時には電動モータ 3 0 の回転数を 1 0 0 % から 0 % まで立ち下げることにし、PWM 信号を用いてギヤのバックラッシュによる騒音低減を図るようにしたが、ギヤのバックラッシュによる騒音低減よりも PWM 信号に起因して生じるラジオノイズの発生を避けたい場合には、LIN 通信信号に PWM 信号の入り・切りを制御するビットを設けて、アクチュエータ駆動出力制御回路 5 0 に PWM 信号の入り・切りを判断させ、アクチュエータ駆動出力制御回路 5 0 は PWM 信号が入りの場合には PWM 信号を印加するモードとなり、PWM 信号を切りの場合には、アクチュエータ駆動出力制御回路 5 0 はトランジスタ Tr 3、Tr 4 の出力が時間遅れなく立ち上がり、立ち下がるモードとなるように駆動パルス进行を印加するようにしても良い。

【 0 0 4 6 】

例えば、ラジオをオンしているとき駆動パルスを印加しかつ前記ラジオがオフしているときは PWM 信号を印加する切り替え機能をアクチュエータ駆動出力制御回路 5 0 に持たせても良い。

【 0 0 4 7 】

また、PWM 信号を印加してもモータの目標トルクが得られないときに駆動パルスを印加するモードに切り替える機能をアクチュエータ駆動出力制御回路 5 0 に持たせても良い。

【 0 0 4 8 】

【発明の効果】

本発明は、以上説明したように、PWM 信号を用いて、電動モータをソフトスタートさせたり、ソフトストップさせることができるので、回路構成を大幅に変更することなく、電動モータの起動時や停止時に減速機構等の動力伝達機構やドア開閉機構等の被駆動機構で発生する騒音を低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係わる電動モータ式アクチュエータの駆動制御装置を適用した自動車用空気調和装置の構成を概念的に示した図である。

【図 2】 本発明に係わる電動モータ式アクチュエータの一例を示す図である。

【図 3】 電動モータ式アクチュエータの駆動制御装置のブロック図である。

【図 4】 本発明に係わる Hブリッジ回路とアクチュエータ駆動制御回路とを拡大して示す回路図である。

【図 5】 電動モータのソフトスタート、ソフトストップを説明するためのタイミングチャートである。

【図 6】 従来の Hブリッジ回路の一例を示す回路図である。

【符号の説明】

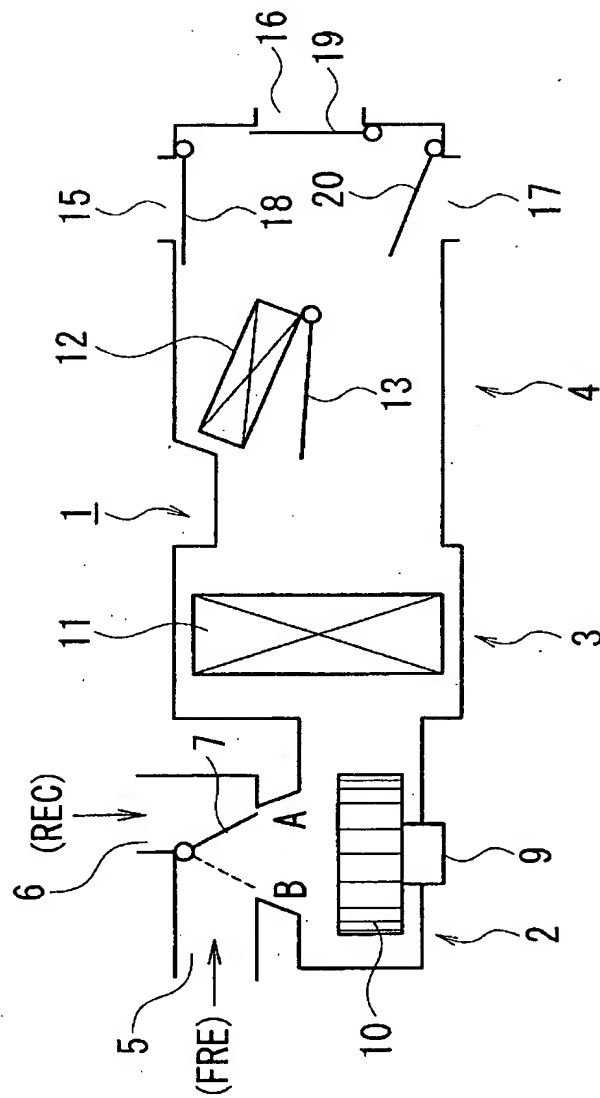
3 0 … 電動モータ

5 0 … アクチュエータ駆動制御回路（駆動制御手段）

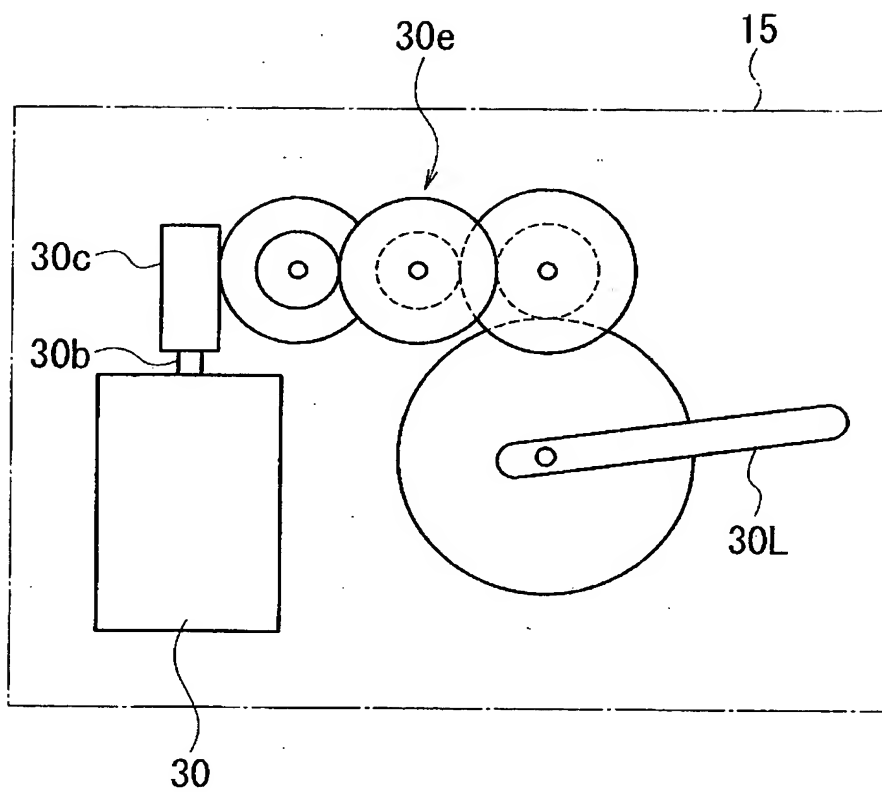
5 1 … Hブリッジ回路

【書類名】 図面

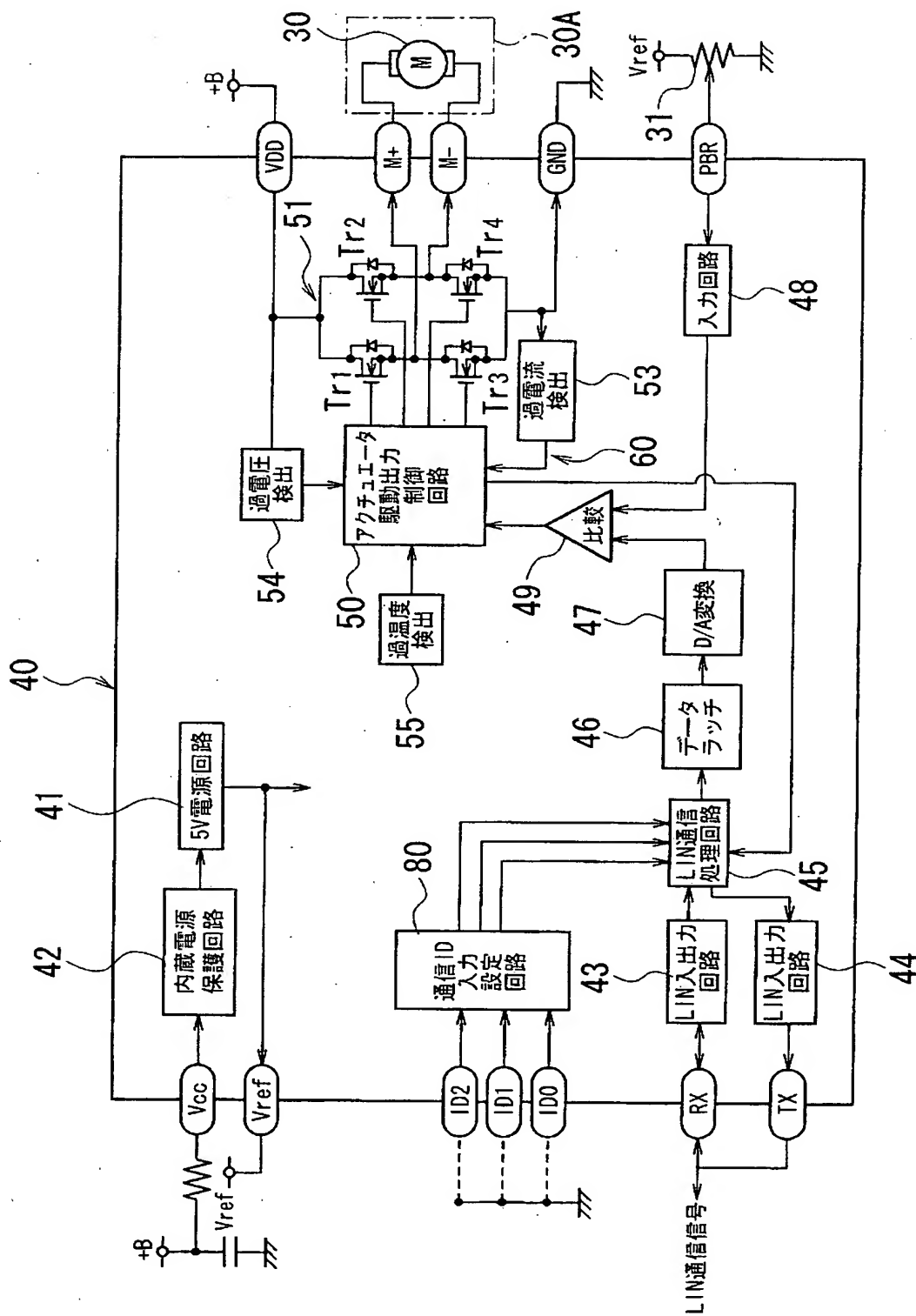
【図 1】



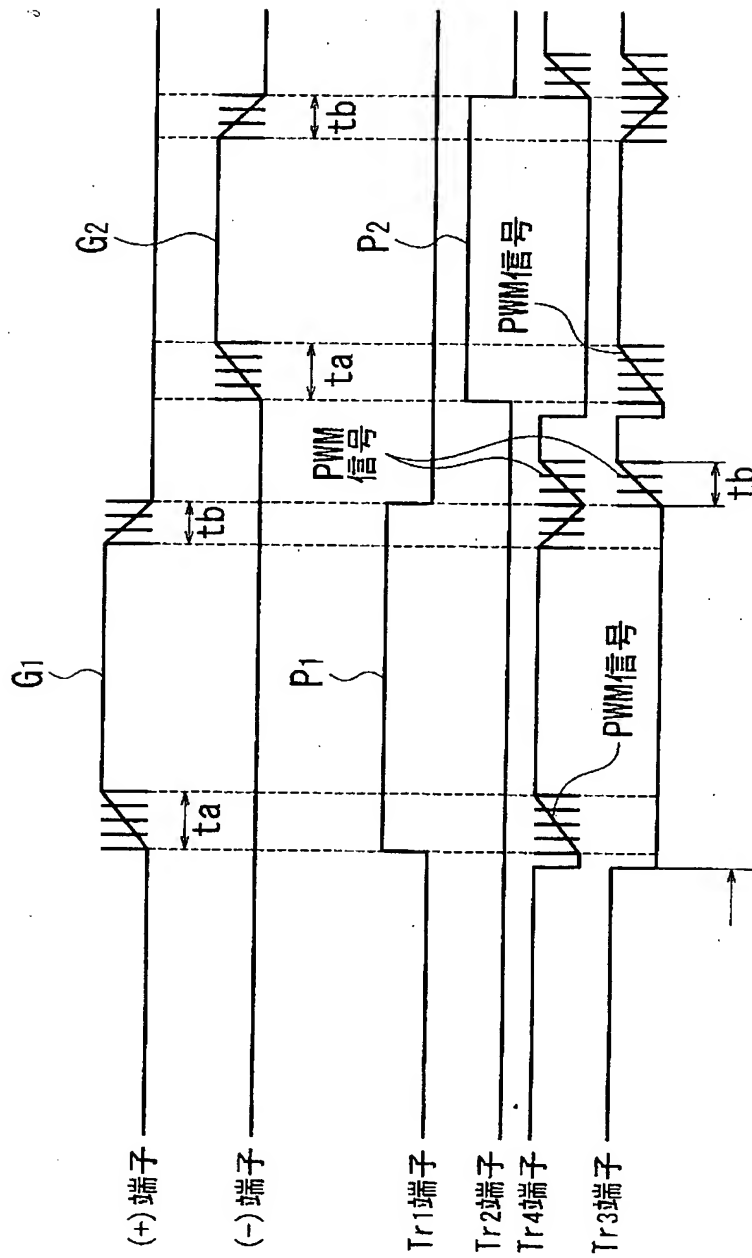
【図 2】



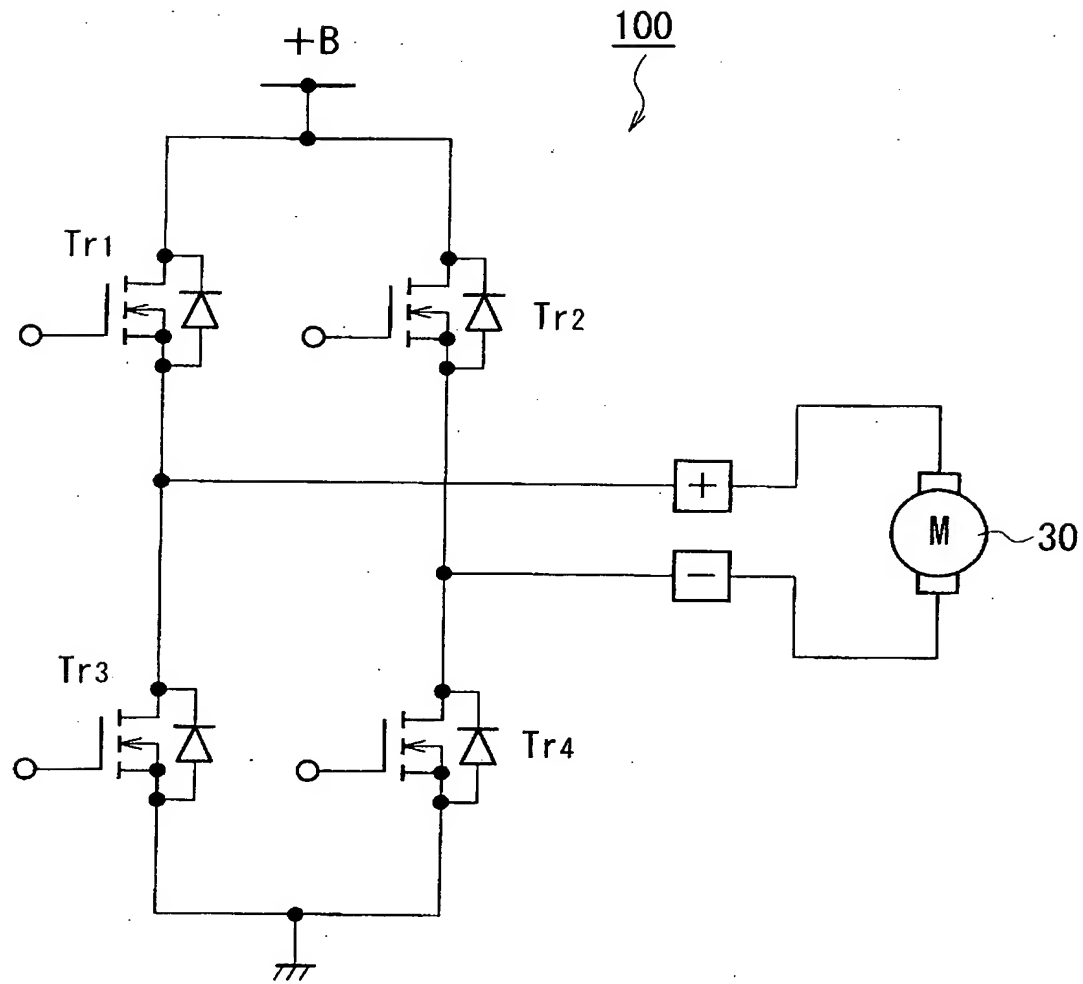
【図3】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電動モータの起動時や停止時に騒音の発生を防止することのできるアクチュエータ用駆動制御装置を提供する。

【解決手段】 本発明のアクチュエータ用駆動制御装置は、電動モータ 30 を有するアクチュエータを駆動する駆動手段と、この駆動手段を制御して電動モータ 30 の回転を制御する駆動制御手段 50 とを備え、駆動手段は 4 個のスイッチング半導体素子 $T_{r1} \sim T_{r4}$ で構成された H ブリッジ回路 51 を有し、スイッチング半導体素子 $T_{r1} \sim T_{r4}$ のオン・オフにより電動モータ 30 を正逆転するものであって、

駆動制御手段 50 は、H ブリッジ回路 51 の下側アームを構成するスイッチング半導体素子 T_{r3} 、 T_{r4} に対し PWM 信号を印加して電動モータ 30 の起動・停止を行う。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 3 8 0 5 6 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 7 6 5]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 4 月 5 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都中野区南台 5 丁目 2 4 番 1 5 号

氏 名

カルソニックカンセイ株式会社